

IMAGE PROCESSING UNIT

Patent Number: JP10065920
Publication date: 1998-03-06
Inventor(s): KATO NOBUYUKI; SHINOHARA KOICHIRO; TAKAMATSU MASAHIRO; KUBO MASAHIKO
Applicant(s):: FUJI XEROX CO LTD
Requested Patent: ☐ JP10065920
Application Number: JP19960237258 19960819
Priority Number(s):
IPC Classification: H04N1/407 ; B41J2/485 ; G03G15/00
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To correct image data by grasping the characteristic of the density reduction produced simply by an image forming device even without clarifying a physical characteristic of the image forming device thereby preventing the density reduction.

SOLUTION: The processing unit provides an output of images consisting of patches P1-P255. In order to recognize a characteristic of a density reduction produced at a rear end of a medium tone part in the subscanning direction in the patches P1-P255, the picture element value and the width at the rear end are stepwise changed. The output image is discriminated by visual observation and measured by a measurement instrument and a path number 224 in this case providing an optimum result is given to the image processing unit. Thus, the image processing unit describes a correction characteristic proper to a characteristic description means. According to the correction characteristic described in the characteristic description means, the image data is corrected and the density reduction is prevented.

Data supplied from the esp@cenet database - 12

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-65920

(43)公開日 平成10年(1998)3月6日

(51)Int.Cl. ⁸	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 N 1/407			H 0 4 N 1/40	1 0 1 E
B 4 1 J 2/485			G 0 3 G 15/00	3 0 3
G 0 3 G 15/00	3 0 3		15/08	5 0 7 X
// G 0 3 G 15/08	5 0 7		15/09	Z
15/09			B 4 1 J 3/12	G
審査請求 未請求 請求項の数12 F D (全 14 頁)				

(21)出願番号 特願平8-237258

(22)出願日 平成8年(1996)8月19日

(71)出願人 000005496

富士ゼロックス株式会社

東京都港区赤坂二丁目17番22号

(72)発明者 加藤 信之

神奈川県足柄上郡中井町境430 グリーン

テクなか い 富士ゼロックス株式会社内

(72)発明者 篠原 浩一郎

神奈川県足柄上郡中井町境430 グリーン

テクなか い 富士ゼロックス株式会社内

(72)発明者 高松 雅広

神奈川県足柄上郡中井町境430 グリーン

テクなか い 富士ゼロックス株式会社内

(74)代理人 弁理士 佐藤 正美

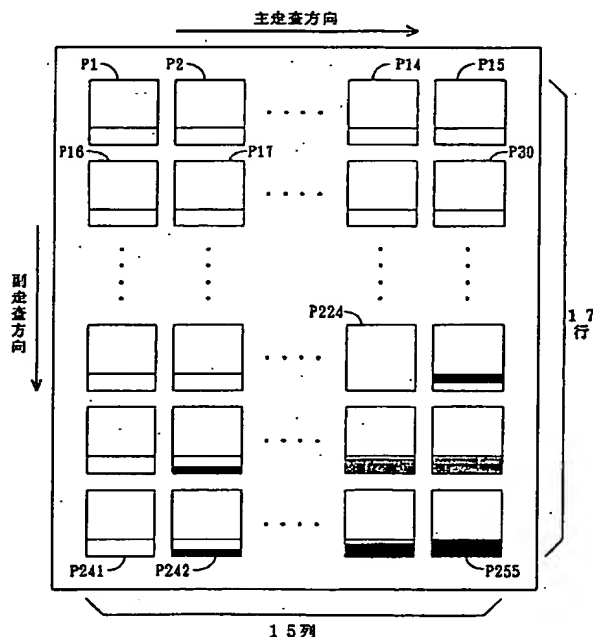
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 画像処理装置

(57)【要約】

【課題】 画像形成装置の物理的特性を解明しないで、簡単に画像形成装置で生じる濃度低下の特性を把握することができ、これによって濃度低下が防止されるように画像データを補正することができるようにする。

【解決手段】 画像出力装置で、パッチP1～P255からなる画像を出力させる。パッチP1～P255は、中間調部の副走査方向の後端部で生じる濃度低下を特性を知るために、後端部の画素値および幅を段階的に変えたものである。その出力画像を、目視により判定し、または計測器により測定して、最適な結果となるパッチ番号(224)を画像処理装置に入力する。これにより、画像処理装置は特性記述手段に適切な補正特性を記述する。この特性記述手段に記述された補正特性に従って画像データを補正して、濃度低下を防止する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】入力された、または画像情報を展開することにより得られた、画像データを処理して、画像出力装置に出力する画像処理装置において、

前記画像出力装置の非線形または非対称な出力特性によって、前記画像出力装置で出力される画像に生じる濃度変化の特性を記述した特性記述手段と、

前記画像データから、画像エッジ部の位置情報および画素値情報を含むエッジ情報を抽出するエッジ抽出手段と、

その抽出されたエッジ情報と、前記特性記述手段に記述された特性とによって、前記画像データを補正する画像補正手段と、

前記画像出力装置で出力された画像をもとに、前記特性記述手段に記述された特性を補正する特性補正手段と、を備えることを特徴とする画像処理装置。

【請求項 2】請求項 1 の画像処理装置において、前記特性補正手段は、計測用画像データ生成手段を有して、この計測用画像データ生成手段により生成された画像データを前記画像出力装置に出力し、これによって前記画像出力装置で出力された画像をもとに、前記特性記述手段に記述された特性を補正することを特徴とする画像処理装置。

【請求項 3】請求項 1 の画像処理装置において、前記特性補正手段は、当該画像処理装置に入力された計測用画像情報を前記画像出力装置に出力し、これによって前記画像出力装置で出力された画像をもとに、前記特性記述手段に記述された特性を補正することを特徴とする画像処理装置。

【請求項 4】請求項 2 または 3 の画像処理装置において、前記計測用画像データまたは前記計測用画像情報は、中間調画像部を有し、

前記特性補正手段は、前記画像出力装置で出力された画像の中間調画像部の後端部の濃度変化をもとに、前記特性記述手段に記述された特性を補正することを特徴とする画像処理装置。

【請求項 5】請求項 2 または 3 の画像処理装置において、

前記計測用画像データまたは前記計測用画像情報は、低濃度画像部およびこれと連続する高濃度画像部を有し、前記特性補正手段は、前記画像出力装置で出力された画像の低濃度画像部と高濃度画像部の境界部分における濃度変化をもとに、前記特性記述手段に記述された特性を補正することを特徴とする画像処理装置。

【請求項 6】請求項 2 または 3 の画像処理装置において、

前記計測用画像データまたは前記計測用画像情報は、低濃度画像部およびこれと連続する文字部または線画部を有し、

前記特性補正手段は、前記画像出力装置で出力された画像の低濃度画像部と文字部または線画部との境界部分における濃度変化をもとに、前記特性記述手段に記述された特性を補正することを特徴とする画像処理装置。

【請求項 7】請求項 1, 2, 3, 4, 5 または 6 の画像処理装置において、

前記特性補正手段は、補正量算出手段と補正条件入力手段とを有し、前記画像出力装置で出力された画像をもとに、前記補正量算出手段により補正パラメータを決定し、前記補正条件入力手段により補正パラメータを入力することを特徴とする画像処理装置。

【請求項 8】請求項 1, 2, 3, 4, 5 または 6 の画像処理装置において、

当該画像処理装置は、画像データが入力される画像入力部を備えるとともに、前記特性補正手段は、補正量算出手段を有し、

前記画像出力装置で出力された画像が、画像データとして前記画像入力部に入力され、その入力された画像データの特性が、前記エッジ抽出手段により検出され、その検出結果をもとに前記補正量算出手段により、前記特性記述手段に記述された特性が補正されることを特徴とする画像処理装置。

【請求項 9】請求項 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 または 8 の画像処理装置において、

前記特性記述手段は、ルックアップテーブルによって構成されたことを特徴とする画像処理装置。

【請求項 10】請求項 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 または 8 の画像処理装置において、

前記特性記述手段は、前記濃度変化の特性を関数式の係数として保持することを特徴とする画像処理装置。

【請求項 11】請求項 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 または 10 の画像処理装置において、

前記特性記述手段は、前記濃度変化の特性として、画像エッジ部の画像データに対する画素値補正量と、補正対象画素数を記述したことを特徴とする画像処理装置。

【請求項 12】請求項 11 の画像処理装置において、前記画像補正手段は、前記エッジ抽出手段により検出された画像エッジ部の位置を x_0 、前記特性記述手段に記述された画素値補正量を b 、補正対象画素数を a とするとき、位置 x が $x_0 - a \leq x \leq x_0$ の範囲の画素に対して、一次式、

$$y = (b/a) \times (x - x_0 + a)$$

で算出された画素値補正量 y を加算することを特徴とする画像処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、デジタル複写機、コンピュータプリンタまたはネットワークプリンタなどに用いられる画像処理装置に関する。

【0002】

【従来の技術】現在製品化されている、デジタル複写機、コンピュータプリンタまたはネットワークプリンタなどの、多くの画像形成装置では、画像出力部（画像出力装置）として、高品質の画像を高速で得ることができる電子写真方式が広く採用されている。

【0003】電子写真方式では、現像手段として、絶縁性トナーと磁性粒子を現像器内で混合摩擦させることにより絶縁性トナーを帯電させ、現像ロール上に磁力により現像剤をブラシ状に形成し、現像ロールの回転により感光体上に現像剤を供給することによって、感光体上の静電潜像を現像する、二成分磁気ブラシ現像方式が広く用いられており、特にカラー画像形成装置では、より広く採用されている。

【0004】しかし、この電子写真方式の画像出力部、特に二成分磁気ブラシ現像方式による画像出力部では、その非線形かつ非対称な出力特性によって、濃度の異なる2つの画像部が連続するとき、その一方の画像部の他方の画像部との境界部分の濃度が低下する現象を生じる。

【0005】その第1は、出力される画像が副走査方向に中間調部から背景部に変化するとき、中間調部の背景部と接する後端部の濃度が低下することである。

【0006】すなわち、図11(A)に示すように、出力される画像が、感光体上における静電潜像形成用の光ビームの走査方向である主走査方向に対して直交する、用紙送り方向とは逆の方向である副走査方向に、中間調部1から背景部2に変化するとき、中間調部1の背景部2と接する後端部1Bの濃度が低下する。以下、これを中間調部濃度低下と称する。

【0007】その第2は、出力される画像が副走査方向に低濃度部から高濃度部に変化するとき、低濃度部の高濃度部と接する後端部の濃度が低下することである。

【0008】すなわち、図11(B)に示すように、出力される画像が副走査方向に低濃度部12Lから高濃度部13Hに変化するとき、低濃度部12Lの高濃度部13Hと接する後端部12Wの濃度が低下する。以下、これを低濃度部濃度低下と称する。

【0009】その第3は、出力される画像が主走査方向に低濃度部と高濃度部との間で変化するとき、低濃度部の高濃度部と接する端部の濃度が低下することである。

【0010】すなわち、図11(C)に示すように、出力される画像が主走査方向に低濃度部16Lと高濃度部15H、17Hとの間で変化するとき、低濃度部16Lの高濃度部15H、17Hと接する端部16F、16Bの濃度が低下する。以下、これを主走査方向濃度低下と称する。

【0011】二成分磁気ブラシ現像方式による電子写真方式では、図12に示すように、感光体ドラム310の矢印311の方向の回転によって、感光体ドラム310が静電潜像形成用の帯電器3-20により帯電され、その

帯電された感光体ドラム310上に、画像信号で変調されたレーザ光Lが照射されることにより、感光体ドラム310上に静電潜像が形成され、その静電潜像が形成された感光体ドラム310が、感光体ドラム310の線速度の2倍程度の線速度で矢印336の方向に回転する現像スリーブ335の表面の現像剤層337と接することにより、現像剤層337中のトナーが感光体ドラム310上の潜像部分に付着して、感光体ドラム310上の静電潜像がトナー像に現像される。

【0012】図12(A)は、レーザ光Lの照射により感光体ドラム310上に中間調部1の潜像部3が形成されて、その前方エッジ3fが現像剤層337と接する瞬間を示し、同図(B)は、潜像部3の後方エッジ3bより幾分手前の部分が現像剤層337と接する瞬間を示し、同図(C)は、潜像部3の後方エッジ3bが現像剤層337と接する瞬間を示す。

【0013】現像スリーブ335には、例えば-500Vの電位の現像バイアスが与えられる。感光体ドラム310は、帯電器320により、現像バイアス電位より絶対値が大きい、例えば-650Vの電位に帯電され、中間調部1の潜像部3は、現像バイアス電位より絶対値が小さい、例えば-200Vとされる。また、中間調部1の後方の背景部2に相当する部分4は、現像バイアス電位より絶対値の大きい、帯電電位の-650Vとなる。

【0014】図12(A)のように潜像部3の前方エッジ3fが現像剤層337と接する時、感光体ドラム310と現像剤層337とが接する位置Qに存在するトナーtqには、順方向の現像電界が印加されて、トナーtqが現像剤層337の表面に引き寄せられ、潜像部3上に付着される。しかし、同図(B)のように中間調部1の後方の背景部2に相当する部分4が現像剤層337に近付くと、現像剤層337の部分4と対向する部分に存在するトナーtbが、逆方向の現像電界により現像剤層337の表面から遠ざけられて、現像剤層337の奥深くに潜り込むようになる。

【0015】そして、現像スリーブ335が矢印336の方向に回転することによって、そのトナーtbは、感光体ドラム310と現像剤層337とが接する位置Qに近付くとともに、潜像部3の低電位により現像剤層337の表面側に移動するが、現像剤層337の表面に達するのに時間的な遅れを生じる。そのため、同図(B)のように潜像部3の後方エッジ3bより幾分手前の部分が現像剤層337と接する時から、感光体ドラム310上に付着されるトナー量が減少し、図11(A)に示したように、中間調部1の背景部2と接する後端部1Bの濃度が低下する。

【0016】中間調部1の前方も背景部であるときには、図12(A)のように潜像部3の前方エッジ3fが現像剤層337と接する時にも、現像剤層337中のトナー中には、トナーtfで示すように、前方の背景部に

相当する感光体ドラム310上の部分5によって現像剤層337の表面から遠ざけられるものが生じる。

【0017】しかし、現像スリーブ335の矢印336の方向の回転によって、そのトナー t_f は、感光体ドラム310と現像剤層337とが接する位置Qから急速に遠ざかるとともに、潜像部3の低電位によって現像剤層337の表面に引き寄せられたトナー t_q が、位置Qに直ちに近付いて、潜像部3上に付着される。したがって、出力される画像が副走査方向に、逆に背景部から中間調部1に変化しても、中間調部1の背景部と接する前端部の濃度は低下しない。

【0018】また、低濃度部濃度低下について示すと、図13(A)は、レーザ光Lの照射により感光体ドラム310上に低濃度部12Lの潜像部32Lが形成されて、その前方エッジ32fが現像剤層337と接する瞬間を示し、同図(B)は、潜像部32Lの後方エッジ32bが現像剤層337と接する瞬間を示し、同図(C)は、潜像部32Lの後方エッジ32bより幾分後側の、高濃度部13Hの潜像部33Hが現像剤層337と接する瞬間を示す。

【0019】低濃度部12Lの潜像部32Lは、現像バイアス電位より絶対値が小さい、例えば-300Vとされる。また、低濃度部12Lの後方の高濃度部13Hの潜像部33Hは、低濃度部12Lの潜像部32Lの電位より絶対値が小さい、例えば-200Vとされる。

【0020】図13(A)のように潜像部32Lの前方エッジ32fが現像剤層337と接する時、感光体ドラム310と現像剤層337とが接する位置Qに存在するトナー t_a には、順方向の現像電界が印加されて、トナー t_a が潜像部32L上に付着される。以後、同図(B)のように潜像部32Lの後方エッジ32bが現像剤層337と接する時まで、低濃度部12Lの潜像部32Lにはトナーが付着される。トナー t_c は、低濃度部12Lの高濃度部13Hと接する後端部に相当する、潜像部32Lの潜像部33Hと接する後端部に付着されたトナーである。

【0021】しかし、同図(B)の時点以降においては、高濃度部13Hの潜像部33Hが現像剤層337と接するようになる。そして、潜像部33Hの電位は潜像部32Lの電位より絶対値が小さく、潜像部33Hと現像剤層337との間には順方向のより大きな現像電界が印加されるので、潜像部33Hには多量のトナーが付着される。

【0022】そのため、現像剤層337中の、感光体ドラム310と現像剤層337とが接する位置Qの近傍部分においては、トナーで覆われていた磁性粒子が露呈されて、その磁性粒子の電位によって、同図(B)のように一旦は潜像部32Lの潜像部33Hと接する後端部に付着されたトナー t_c が、現像剤層337中に引き戻されてしまう。

【0023】そのため、同図(C)にトナーが存在しない部分として示すように(必ずしも全くななくなるわけではなく、図は簡略化したものである)、潜像部32Lの潜像部33Hと接する後端部のトナー量が減少し、図11(B)に示したように、低濃度部12Lの高濃度部13Hと接する後端部12Wの濃度が低下する。なお、高濃度部13Hの潜像部33Hに付着されるトナー t_e は、低濃度部12Lの潜像部32Lに付着されるトナー t_a より多くなるが、図13(C)では便宜上、同量のものとして示した。

【0024】この低濃度部12Lの後端部12Wでの濃度低下、すなわち潜像部32Lの後端部でのトナー量の減少は、低濃度部12Lの直後に続く高濃度部13Hの潜像部33Hの絶対値の小さい電位によって、潜像部32Lの後端部に付着されたトナー t_c が現像剤層337中に引き戻されることにより生じるので、出力される画像が副走査方向に、逆に高濃度部から低濃度部に変化しても、低濃度部の高濃度部と接する前端部の濃度は低下しない。

【0025】第3の、図11(C)に示したように、出力される画像が主走査方向に低濃度部16Lと高濃度部15H、17Hとの間で変化する場合は、図13には示していないが、感光体ドラム310上において、低濃度部16Lの絶対値が相対的に大きい潜像部と、高濃度部15H、17Hの絶対値が相対的に小さい潜像部とが、感光体ドラム310の軸方向、すなわち図13の紙面に垂直な方向に隣接する場合である。

【0026】この場合には、高濃度部15Hから低濃度部16Lに変化するときにも、逆に低濃度部16Lから高濃度部17Hに変化するときにも、一旦、低濃度部16Lの潜像部の高濃度部15H、17Hの潜像部と接する端部に付着したトナーが、現像剤層337中に引き戻されることによって、低濃度部16Lの潜像部の高濃度部15H、17Hの潜像部と接する端部のトナー量が減少し、図11(C)に示したように、低濃度部16Lの高濃度部15H、17Hと接する端部16F、16Bの濃度が低下する。ただし、この主走査方向濃度低下は、その濃度低下の範囲および量が小さいものである。

【0027】このように、二成分磁気ブラシ現像方式による電子写真方式では、出力される画像が副走査方向に中間調部から背景部に変化するとき、中間調部の背景部と接する後端部の濃度が低下する中間調部濃度低下や、出力される画像が副走査方向に低濃度部から高濃度部に変化するとき、低濃度部の高濃度部と接する後端部の濃度が低下する低濃度部濃度低下など、濃度の異なる2つの画像部が連続するとき、その一方の画像部の他方の画像部との境界部分の濃度が低下する現象を生じる。

【0028】また、電子写真方式では、その転写方式としては、用紙または中間転写体である転写材の背面側からのコロナ放電によって感光体上のトナー画像を転写材

上に転写する静電転写方式が広く用いられている。

【0029】しかし、この静電転写方式では、出力される画像が色背景部などの低濃度部と接して高濃度の文字線画部（文字または線画の画像部）を有するとき、低濃度部の文字線画部と接する境界部分の濃度が低下する。

【0030】例えば、図14に示すように、出力される画像が黒文字または黒線画の文字線画部21の周辺に低濃度の色背景部22を有するとき、その色背景部22の文字線画部21と接する、感光体上におけるレーザ光の走査方向である主走査方向の境界部分22m、およびこれと直交する用紙送り方向ないし副走査方向の境界部分22sの濃度が低下する。以後、このような濃度低下を文字回り抜けと称する。

【0031】文字回り抜けは、カラー画像を形成するために2色以上のトナー画像を多重転写する場合に生じやすくなり、特に、図14に示すような周辺に低濃度の色背景部22を有する黒文字部または黒線画部を、イエロー、マゼンタおよびシアンの3色からなるプロセスブラックによって表現する場合に顕著に生じる。

【0032】これは、図15に示すように（同図は、図14の鎖線矢印25の位置での転写の様子を示す）、文字線画部トナー画像21tと色背景部トナー画像22tとのトナーバイルハイトの差によって、色背景部トナー画像22tの文字線画部トナー画像21tの周辺部分において、感光体ドラム310と用紙などの転写材342との間に空隙27が形成されて、転写帯電器341による転写電界が低下し、色背景部トナー画像22tの文字線画部トナー画像21tの周辺部分が転写材342上に十分転写されなくなるためである。

【0033】特開平5-281790号および特開平6-87234号には、レーザ光により感光体上に静電潜像を書き込むレーザ光スキャナを高精度化し、その静電潜像を現像する現像手段のパラメータを調整することによって、現像電界のコントラストを高めて、中間調部濃度低下や低濃度部濃度低下などの濃度低下を防止する考えが示されている。

【0034】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、静電潜像の書き込み手段であるレーザ光スキャナの高精度化によって現像電界のコントラストを高める方法は、画像出力部の大型化や高コスト化を招くことになる。しかも、出力画像の高解像度化のために画像出力部でスクリーン線数を増加させる場合には、現像電界のコントラストが低下して、中間調部濃度低下や低濃度部濃度低下などの濃度低下が、より生じやすくなるため、出力画像の高解像度化を達成する場合との両立が難しい。

【0035】近年、コンピュータプリンタやネットワークプリンタの普及に伴い、パーソナルコンピュータなどのホストコンピュータ上で作成した図形画像を印刷する機会が増加する傾向にある。このような図形画像では、

写真などの自然画像と比べて上記のような濃度低下が目につきやすい。そのため、コンピュータプリンタやネットワークプリンタなどの画像形成装置では、複写機などの画像形成装置に比べて、上記のような濃度低下が、より問題となる。

【0036】MTF特性のような、画像出力部の線形で対称な出力特性を補正する方法としては、デジタルフィルタ処理により入力画像データを補正する方式が広く用いられている。しかしながら、デジタルフィルタ処理では、上述したように画像出力部の非線形かつ非対称な出力特性に基づく濃度低下を軽減ないし防止することは不可能である。

【0037】そこで、発明者らは、画像形成装置ないし画像出力装置の大型化や高コスト化をきたすことなく、中間調部濃度低下や低濃度部濃度低下などの濃度低下を防止することを考えた。

【0038】これは、画像処理装置ないし画像処理部において、入力された、または画像情報から展開された、画像データから、上記のような濃度低下を生じる中間調部や低濃度部などの画像部を検出して、画像データの、その濃度低下を生じる中間調部や低濃度部などの画像部の画素値を、濃度低下分を補うように補正するものである。

【0039】この場合、画像出力装置ないし画像出力部で生じる、濃度低下の範囲や量などの特性を、あらかじめ解明ないし測定しておいて、その濃度低下特性に応じた補正特性を獲得し、その補正特性を、画像処理装置ないし画像処理部に記述して、画像処理時ないし画像形成時の画像データの補正に供する。

【0040】しかし、画像形成装置の画像形成プロセスは、かなり複雑であるので、画像形成装置の物理的特性を解明して、そこで生じる濃度低下の特性を理論的な計算から求めるのは、かなりの困難を伴う。また、計測器などを用いて、画像形成装置の物理的特性を直接測定するのも、容易ではない。しかも、個々の画像形成装置の間には、機差によって特性にばらつきがあると同時に、画像形成装置の特性は、温度や湿度などの環境や、装置や部品の経時変化などによっても変化する。

【0041】そこで、この発明は、画像形成装置の物理的特性を解明しないでも、簡単に画像形成装置で生じる濃度低下の特性を把握することができ、これによって濃度低下が防止されるように画像データを補正することができるのと同時に、画像形成装置の機差、環境の違いや変化、装置や部品の経時変化などに、容易に対応して、補正特性を修正することができるようにしたものである。

【0042】

【課題を解決するための手段】この発明では、入力された、または画像情報を展開することにより得られた、画像データを処理して、画像出力装置に出力する画像処理装置において、前記画像出力装置の非線形または非対称

な出力特性によって、前記画像出力装置で出力される画像に生じる濃度変化の特性を記述した特性記述手段と、前記画像データから、画像エッジ部の位置情報および画素値情報を含むエッジ情報を抽出するエッジ抽出手段と、その抽出されたエッジ情報と、前記特性記述手段に記述された特性とによって、前記画像データを補正する画像補正手段と、前記画像出力装置で出力された画像をもとに、前記特性記述手段に記述された特性を補正する特性補正手段と、を設ける。

【0043】

【作用】上記のように構成した、この発明の画像処理装置では、画像出力装置で出力された画像をもとに、特性記述手段に記述された特性が補正される。また、画像処理装置の初期設定時にも、画像出力装置で出力された画像をもとに、特性記述手段に画像出力装置で出力される画像に生じる濃度変化の特性が記述される。

【0044】したがって、画像形成装置の物理的特性を解明しないでも、簡単に画像形成装置で生じる濃度低下の特性を把握することができ、これによって濃度低下が防止されるように画像データを補正することができるとともに、画像形成装置の機差、環境の違いや変化、装置や部品の経時変化などに、容易に対応して、補正特性を修正することができる。

【0045】

【発明の実施の態様】図1は、この発明の画像処理装置の一例を搭載したデジタルカラー複写機の全体構成を示す。この例の画像形成装置、すなわち複写機は、画像入力部100、画像処理部200および画像出力部300を備える。

【0046】画像入力部100では、原稿上の画像が、CCDセンサなどからなるスキャナにより、例えば16画素/mm(400画素/インチ)の解像度で読み取られて、R(赤)、G(緑)、B(青)の各色につき8ビット、256階調のデジタルデータからなる入力画像信号が得られる。

【0047】画像処理部200は、この発明の画像処理装置の一例で、この画像処理部200では、画像入力部100からの入力画像信号から、画像出力部300での記録色であるY(イエロー)、M(マゼンタ)、C(シアン)、K(ブラック)の各色につき8ビット、256階調のデジタルデータからなる画像記録信号が形成されるとともに、後述するように、その画像記録信号の画素値が補正される。

【0048】すなわち、図2は画像処理部200の一例を示し、画像入力部100からのRGB3色の信号R_i、G_i、B_iが、透過中性濃度変換手段210により、透過中性濃度の信号R_e、G_e、B_eに変換され、その透過中性濃度の信号R_e、G_e、B_eが、色補正手段220により、透過中性濃度のYMC3色の信号Y

e、Me、Ceが、墨版生成下色除去手段230により、下色除去されたYMC3色の信号Y_ei、M_ei、C_eiと墨信号K_eiに変換され、その信号Y_ei、M_ei、C_ei、K_eiが、階調補正手段240により階調補正されて、YMCK4色の信号Y_i、M_i、C_i、K_iからなる画像信号に変換される。

【0049】この信号Y_i、M_i、C_i、K_iが、入力画像データとして、データ補正部250に供給されて、後述するように画素値が補正される。また、この例では、コンピュータなどの外部機器からの色信号S_cが、外部機器インタフェース260を通じて画像処理部200に取り込まれて、データ補正部250に供給され、信号Y_i、M_i、C_i、K_iと同様に画素値が補正される。

【0050】そして、データ補正部250からの画素値が補正されたYMCK4色の信号Y_o、M_o、C_o、K_oが、画像処理部200からの出力画像データとして、画像出力部300に供給される。

【0051】透過中性濃度変換手段210および階調補正手段240としては、例えば1次元のルックアップテーブルを用いる。色補正手段220としては、通常よく用いられる3×3の行列演算による線形マスキング法を利用することができるが、3×6、3×9などの非線形マスキング法を用いてもよい。また、墨版生成下色除去手段230としては、通常よく用いられるスケルトンUCR方式を用いることができる。ただし、いずれも、その他の公知の方法を用いてもよい。

【0052】画像出力部300は、電子写真方式の、かつ二成分磁気ブラシ現像方式によるものである。図1および図2に示すように、画像出力部300はスクリーンジェネレータ390を有し、画像処理部200からの出力画像データは、このスクリーンジェネレータ390により、画素値に応じてパルス幅が変調された二値信号、すなわちスクリーン信号に変換される。

【0053】図1に示すように、画像出力部300では、スクリーンジェネレータ390からのスクリーン信号により、レーザ光スキャナ380のレーザダイオード381が駆動されて、レーザダイオード381から、すなわちレーザ光スキャナ380から、レーザ光Lが得られ、そのレーザ光Lが感光体ドラム310上に照射される。

【0054】感光体ドラム310は、静電潜像形成用の帯電器320により帯電され、レーザ光スキャナ380からのレーザ光Lが照射されることによって、感光体ドラム310上に静電潜像が形成される。

【0055】その静電潜像が形成された感光体ドラム310に対して、回転現像器330のK_YMC4色の現像器331、332、333、334が当接することによって、感光体ドラム310上に形成された各色の静電潜像がトナー像に現像される。この点は、図1-2および図

13に示して上述したところである。

【0056】そして、用紙トレイ301上の用紙が、給紙装置部302により転写ドラム340上に送られ、巻装されるとともに、転写帯電器341により用紙の背面からコロナ放電が与えられることによって、感光体ドラム310上の現像されたトナー像が、用紙上に転写される。出力画像が多色画像の場合には、用紙が2～4回繰り返して感光体ドラム310に当接させられることによって、K Y M C 4色中の複数色の画像が多重転写される。

【0057】転写後の用紙は、定着器370に送られ、トナー像が、加熱溶融されることによって用紙上に定着される。感光体ドラム310は、トナー像が用紙上に転写された後、クリーナ350によってクリーニングされ、前露光器360によって再使用の準備がなされる。

【0058】図3は、図2の画像処理部200のデータ補正部250の具体例を示し、データ補正部250は、エッジ抽出手段251、特性記述手段252、画素値補正手段253および特性補正手段270によって構成され、その特性補正手段270は、計測用画像データ生成手段271、補正条件入力手段272および補正量算出手段273によって構成される。

【0059】エッジ抽出手段251は、階調補正手段240からの入力画像データS_iから、すなわちK Y M C 4色の画像データから、図11(A)に示したように、出力される画像が副走査方向に中間調部1から背景部2に変化するときの、その中間調部1の背景部2と接する後方エッジ1bを抽出する。

【0060】なお、以下では、データ補正部250で、中間調部濃度低下が防止されるように画像データが補正される場合を示すが、後述するように、もちろん、これに限るものではない。

【0061】具体的に、エッジ抽出手段251は、副走査方向に連続する画素の画素値をメモリ内にストアし、画素値が所定しきい値を超えたら、その点の画素は中間調部1の画素として、以後の副走査方向に連続する画素の、画素値が所定しきい値を超える画素をカウントして、中間調部1の副走査方向の長さ(画素数)Dを検出し、その後、画素値が所定しきい値以下となったときに、その1つ前の画素を中間調部1の背景部2と接する後方エッジ1bと判定するとともに、中間調部1の副走査方向の長さ(以下では、これを中間調部画素数と称する)Dを確定する。

【0062】そして、エッジ抽出手段251は、その後方エッジ1bと判定した画素の画素値Cを特性記述手段252に供給するとともに、その確定した中間調部画素数Dを画素値補正手段253に供給する。

【0063】特性記述手段252は、ルックアップテーブル(以下、LUTと称する)により構成されて、後述するように、特性補正手段270によって、あらかじめ

これに、出力される画像が副走査方向に中間調部1から背景部2に変化するときの、その中間調部1の背景部2と接する後端部1Bで生じる濃度低下の特性が記述される。また、後述するように、その特性は、特性補正手段270によって、適宜補正される。

【0064】図12で、中間調部濃度低下が生じる理由を示したところから明らかなように、中間調部1の濃度低下を生じる後端部1Bの範囲、およびその後端部1Bでの濃度低下量は、感光体ドラム310上における中間調部1の潜像部3の電位、したがって中間調部1の画素値、すなわち中間調部1の背景部2と接する後方エッジ1bの画素値Cに依存する。

【0065】そこで、特性記述手段252には、一組のLUTが設けられ、一方のLUTには、図4(A)に示すように、後方エッジ1bの画素値C(網点面積率)に対する補正対象画素数(補正範囲)aの関係がストアされるとともに、他方のLUTには、同図(B)に示すように、後方エッジ1bの画素値Cに対する後方エッジ1bの画素値の補正量(網点面積率)bの関係がストアされる。補正対象画素数aは、中間調部1の濃度低下を生じる後端部1Bの範囲に相当し、画素値補正量bは、後方エッジ1bでの濃度低下量に対応するものである。

【0066】そして、上述したエッジ抽出手段251から特性記述手段252に供給される後方エッジ1bの画素値Cは、この特性記述手段252の一組のLUTにアドレスとして供給されて、その一組のLUTから後方エッジ1bの画素値Cに対応した補正対象画素数aおよび画素値補正量bが読み出され、その読み出された補正対象画素数aおよび画素値補正量bが、画素値補正手段253に供給される。

【0067】画素値補正手段253は、エッジ抽出手段251から供給された中間調部画素数Dが、特性記述手段252から供給された補正対象画素数aより大きいときに、階調補正手段240からの入力画像データS_iの画素値を補正すると判定する。これは、中間調部画素数D、すなわち中間調部1の副走査方向における長さが小さいときには、中間調部1の濃度低下を生じないからである。また、中間調部1の後端部1Bでの濃度低下量は、濃度低下を生じ始める画素から後方エッジ1bの画素にかけて、ほぼ直線的に変化する傾向にある。

【0068】そこで、画素値補正手段253では、入力画像データS_iの画素値を補正すると判定したときには、図5に示すように、副走査方向の画素位置をx、後方エッジ1bの副走査方向の画素位置をx₀とするととき、一次式、

$$y = (b/a) \times \{x - (x_0 - a)\} \\ = (b/a) \times \{x - x_0 + a\} \quad \cdots \cdots (1)$$

で表される補正量yを算出し、その算出した補正量yを、 $x_0 - a \leq x \leq x_0$ の範囲の補正対象画素の元の画素値に加算する。

【0069】したがって、階調補正手段240からの入力画像データS1の画素値が、図5の実線で示すような値であるとき、データ補正部250からの出力画像データS0の画素値は、 $x_0 - a \leq x \leq x_0$ の範囲では同図の破線で示すような値となる。

【0070】そして、このように画素値が補正された出力画像データS0が、画像処理部200からの画像記録信号として画像出力部300に供給されて、画像出力部300で出力されることによって、出力される画像が副走査方向に中間調部1から背景部2に変化するときの、中間調部1の背景部2と接する後端部1Bでの濃度低下が防止される。

【0071】上記の例は、補正量 y を式(1)で表される一次式により算出する場合であるが、中間調部1の後端部1Bでの濃度低下の特性に応じて、補正量 y を他の関数式により算出するようにしてもよい。

【0072】また、上記の例は、特性記述手段252にKMYCの各色につき共通の補正対象画素数 a および画素値補正量 b を記述する場合であるが、各色ごとの補正対象画素数 a および画素値補正量 b をストアしたLUTを用意するようにしてもよい。また、画像出力部300でのスクリーン線数ごとに異なる補正対象画素数 a および画素値補正量 b を記述するようにしてもよい。

【0073】さらに、特性記述手段252にLUTを用いずに、図4に示したような後方エッジ1bの画素値Cに対する補正対象画素数 a および画素値補正量 b の関係を関数式で表現したときの、関数式の係数を特性記述手段252に保持しておいて、その係数を用いて補正対象画素数 a および画素値補正量 b を算出するようにしてもよい。

【0074】上述したように、図4(A)(B)に示した補正特性は、特性補正手段270によって、特性記述手段252のLUTに書き込まれ、修正される。図6は、その特性補正手段270が行う特性補正ルーチンの一例である。ただし、その特性補正ルーチンには、二重枠で示したものなど、一部、人が行うものを含む。

【0075】特性補正手段270による特性補正ルーチンは、技術者やユーザの指示によって特性補正処理を開始して、まず、ステップS1において、計測用画像データ生成手段271で、図1の画像出力部300で生じる濃度低下の特性を計測するための画像データを生成する。

【0076】この計測用画像データは、図7に示すように、1ページ上に複数の中間調画像のバッチを形成するデータである。一例として、主走査方向(横方向)には15列にわたり、副走査方向(縦方向)には17行にわたる、総計255個のバッチを形成するもので、それぞれのバッチは、その副走査方向の後端部において、図4および図5に示した補正対象画素数 a および画素値補正量 b を独立に変化させる。

【0077】すなわち、図8の表に示すように、主走査方向には、バッチ番号が1~15の1行目のバッチP1~P15を除いて、1列ごとに2画素ずつ補正対象画素数 a を増加させ、副走査方向には、1行ごとに1%ずつ画素値補正量 b を増加させる。濃度を的確に表現できないため、便宜上、各バッチの後端部以外の部分を白地で示しているが、もちろん、中間調画像として、ある画素値を有するものである。

【0078】バッチ数、および補正対象画素数 a および画素値補正量 b の変化量は、対象に応じて適宜選定することができる。

【0079】なお、計測用画像データ生成手段271で計測用画像データを生成する代わりに、図6のステップS11で示すように、他の方法によって形成した用紙上の図7に示すような絵柄を、画像入力部100で読み取らせて、画像処理部200に送るようにしてもよい。

【0080】次に、ステップS2において、その計測用画像データを、図3のスクリーンジェネレータ390に送って、画像出力装置300により、用紙上にバッチを出力する。

【0081】図9は、その用紙上の出力結果の一例である。同図の各バッチは、図7の各バッチに対応するもので、補正対象画素数 a および画素値補正量 b が、それぞれ異なるため、各バッチの出力結果も異なっている。図9のバッチで、後端部と後端部以外の部分との間に線を引いたものは、後端部の濃度が後端部以外の部分の濃度と異なることを示している。

【0082】次に、ステップS3において、図9の出力画像の各バッチを人が評価して、最適な補正がなされているバッチ(最適バッチ)を選択する。評価方法としては、目視によって、すべてのバッチの中から、後端部の濃度変化が最も少ないものを選ぶ。図9ではバッチP224が選択される。

【0083】ただし、人が目視により評価する代わりに、ステップS31で示すように、濃度計や反射率計などの計測器を用いて、後端部の濃度変化が最も少ないバッチを決定してもよい。

【0084】図10に、図9に示したバッチのうち、バッチP14と、最適バッチであるバッチP224を、副走査方向に走査したときの濃度プロファイルを示す。2つのプロファイルは、バッチの後端部で形状が異なっており、バッチP224のプロファイルの方が濃度変化が少ない。

【0085】図9のすべてのバッチについて同様の計測を行うことによって、最も濃度変化が少ないバッチ(最適バッチ)を見つけることができる。

【0086】また、図示していないが、スキャナなどの画像入力装置と画像処理装置を組み合わせ、図9の出力画像を画像入力装置で読み取らせ、画像処理装置内部で副走査方向の各バッチの濃度プロファイルから最適

パッチを求めるようにしてもよい。

【0087】次に、ステップS4において、上記のように最適としたパッチに相当する条件を、補正条件入力手段272によって入力する。入力する条件は、図9の最適パッチP224に相当する計測用画像データのパッチ番号である。補正条件入力手段272は、テンキーに相当する部分を有するものであれば何でもよく、例えば複写機のコンソールパネルなどを用いてもよい。

【0088】次に、ステップS5において、補正量算出手段273で、入力されたパラメータから、補正対象画素数aおよび画素値補正量bを算出する。その算出方法としては、パッチ番号に対応して、図8に示すようなエッジ画素の画素値に対応する補正対象画素数aおよび画素値補正量bの関係をテーブルとして保存しておき、入力パラメータであるパッチ番号に対応したテーブルから補正対象画素数aおよび画素数補正量bを求める方法をとることができる。

【0089】また、この例のように主走査方向の補正対象画素数の増加量と副走査方向の画素値補正量の増加量が一定値の場合には、図8のようなテーブルを用意しておかなくても、パッチ番号から計算することによって、そのパッチ番号に対応する補正対象画素数aおよび画素値補正量bを求めることができる。

【0090】また、ステップ4で、補正条件入力手段272を用いて直接、後方エッジ画素の画素値、補正対象画素数aおよび画素値補正量bを入力してもよい。

【0091】以上で、後方エッジ画素の一つの画素値に対する補正対象画素数aおよび画素値補正量bが求まる。

【0092】次いで、ステップS6において、後方エッジ画素のすべての画素値に対して補正対象画素数aおよび画素値補正量bを算出したか否かを判断して、すべての画素値に対して補正対象画素数aおよび画素値補正量bを算出していなければ、ステップS1に戻って、後方エッジ画素の画素値を変えて上記のことを繰り返す。

【0093】この例は、後方エッジ画素の画素値を、0%から100%までの間で、10%刻みで変化させて、得られた11組のデータから、それぞれ多項式近似によって、図4のLUTの値(8bit、256個分)を求める場合である。

【0094】後方エッジ画素のすべての画素値に対して補正対象画素数aおよび画素値補正量bを算出したら、ステップS6からステップS7に進んで、それまでに得られた補正対象画素数aおよび画素値補正量bを特性記述手段252に転送して、特性補正処理を終了する。

【0095】なお、ステップS3で人が評価して最適パッチを選択し、ステップS4で最適パッチの番号を入力する代わりに、ステップS32～S34で示すように、図9の出力画像を画像入力部100で読み取らせ、その読み取り後の画像データから、データ補正部250のエ

ッジ抽出手段251で、パッチの後端部近傍の濃度変化を検出して、濃度変化の最も小さいパッチを判定するようにしてもよい。

【0096】また、この例は、後方エッジ画素の画素値ごとにステップS1からステップS6までを繰り返す場合であるが、計測用画像データ中に、後方エッジ画素の画素値が異なるパッチを配置することによって、パッチの出力を少ない回数で効率的に行うようにすることもできる。

【0097】なお、上記の例は、中間調部の濃度低下を防止する場合として示したが、もちろん、これに限らず、上述した低濃度部の濃度低下や、主走査方向の濃度低下や、文字回り抜けなどの濃度低下を防止する場合にも、同様に適用することができる。また、同一の装置で、これら態様の異なる濃度低下を同時に防止するように画像データを補正することもでき、その場合、補正特性の修正のためにパッチを出力する際には、それぞれの態様の濃度低下に対応させてパッチを複合的に配置した計測用画像データによってパッチを一度に出力させることもできる。

【0098】また、上記の例は、カラー複写機の場合であるが、この発明は、多値プリンタにも、同様に適用することができる。この場合、データ補正部250は外部機器側にあってもよい。また、画像入力装置を持たなくても、上記のステップS1は、計測用画像データが画像処理装置内で生成され、または画像情報として外部から入力されることによって、実行可能である。また、ステップ3も、出力画像を人が評価し、または濃度計や反射率計などの計測器によって測定し、あるいはスキャナなどの画像入力装置を利用することによって、実行可能である。

【0099】そして、上記の例によれば、特性補正手段270による特性記述手段252への補正特性の記述を、画像形成装置の初期使用時に行うことによって、画像形成装置固有の特性の初期設定を行うことができる。また、画像形成装置を一定期間使用することに行い、または画像形成装置の使用回数が一定量に達することに行い、あるいは特性補正手段270に対して特性の補正を指示することにより行うことによって、画像形成装置の経時変化や環境変化などによる特性の変化を修正することができる。

【0100】なお、この発明は、電子写真方式の画像形成方式を採る場合に限らず、出力される画像が副走査方向に中間調部から背景部に変化するとき、中間調部の背景部と接する後方端部において濃度低下を生じる場合であれば、インクジェット方式、熱転写方式、または銀塩写真方式などの他の画像形成方式を採る場合にも、同様に適用することができる。

【0101】

【発明の効果】この発明によれば、画像形成装置の物理

的特性を解明しないでも、簡単に画像形成装置で生じる濃度低下の特性を把握することができ、これによって濃度低下が防止されるように画像データを補正することができるとともに、画像形成装置の機差、環境の違いや変化、装置や部品の経時変化などに、容易に対応して、補正特性を修正することができる。

【0102】また、出力画像の高解像度化のためにスクリーン線数を増加させる場合でも、上記の濃度低下を防止することができるので、出力画像の高解像度化を容易に達成することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の画像処理装置の一例を搭載したデジタルカラー複写機の全体構成を示す図である。

【図2】図1の複写機の画像処理部の一例を示す図である。

【図3】図2の画像処理部のデータ補正部の一例を示す図である。

【図4】図3のデータ補正部の特性記述手段に記述される内容の一例を示す図である。

【図5】図3のデータ補正部の画素値補正手段で画素値が補正される態様の一例を示す図である。

【図6】図2の画像処理部で実行される特性補正ルーチンの一例を示す図である。

【図7】特性補正時に出力されるパッチの説明に供する図である。

【図8】図7のパッチの説明に供する図である。

【図9】実際に出力されたパッチの説明に供する図であ

る。

【図10】実際に出力されたパッチの説明に供する図である。

【図11】この発明で問題とする濃度低下の各種態様を示す図である。

【図12】この発明で問題とする濃度低下が生じる理由を示すための図である。

【図13】この発明で問題とする濃度低下が生じる理由を示すための図である。

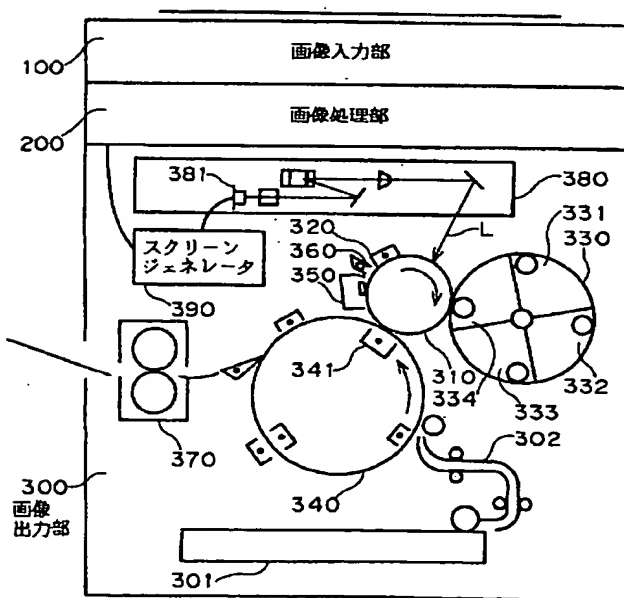
【図14】この発明で問題とする濃度低下の別の態様を示す図である。

【図15】図14の濃度低下が生じる理由を示すための図である。

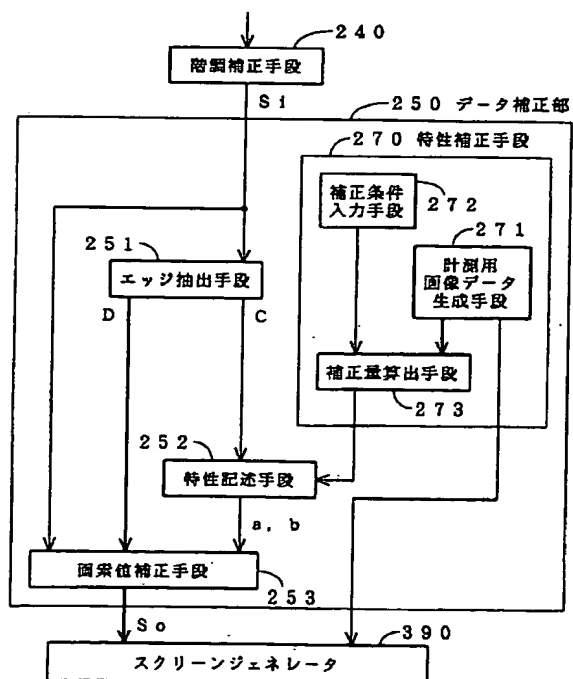
【符号の説明】

- 1 中間調部
- 1B 後端部
- 1b 後方エッジ
- 2 背景部
- 200 画像処理部
- 250 データ補正部
- 251 エッジ抽出手段
- 252 特性記述手段
- 253 画素値補正手段
- 270 特性補正手段
- 271 補正条件入力手段
- 272 計測用画像データ生成手段
- 273 補正量算出手段

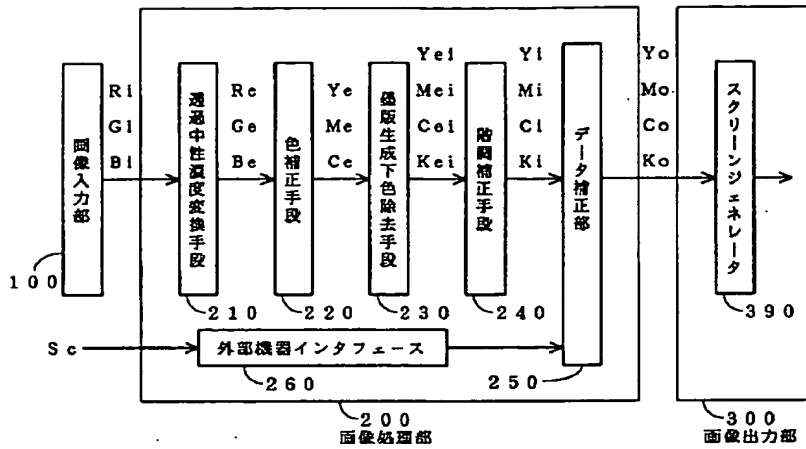
【図1】



【図3】



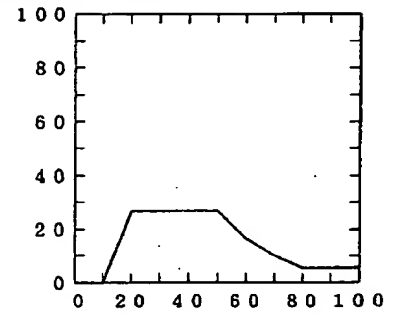
【図2】



【図4】

(A)

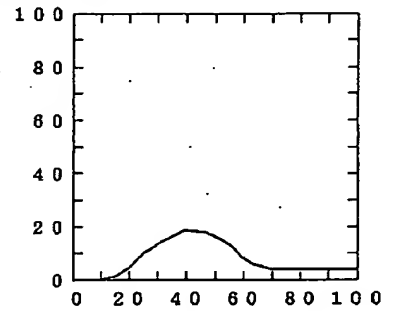
補正対象画素数 a (画素数)



後方エッジの画素値 C (%)

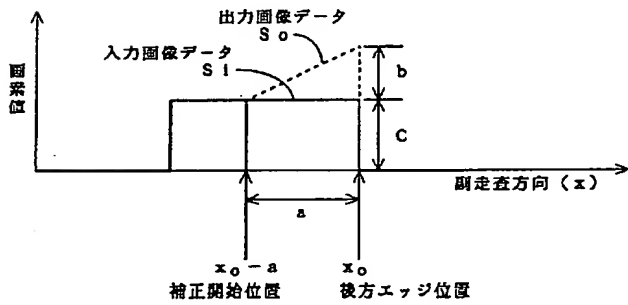
(B)

画素値補正量 b (%)



後方エッジの画素値 C (%)

【図5】



【図8】

行	列	パッチ 番号	補正対象 画素数 a	画素値 補正量 b
1行目	1	1	0	0 (X)
	2	2	0	0 (X)

	14	14	0	0 (X)
2行目	15	15	0	0 (X)
	1	16	0	1 (X)
	2	17	2	1 (X)

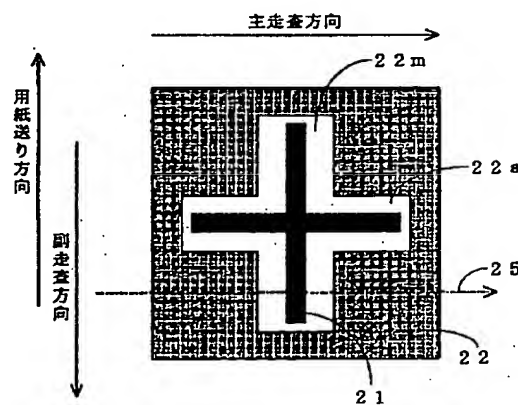
...	14	29	26	1 (X)
	15	30	28	1 (X)

16行目	1	226	0	15 (X)
	2	227	2	15 (X)

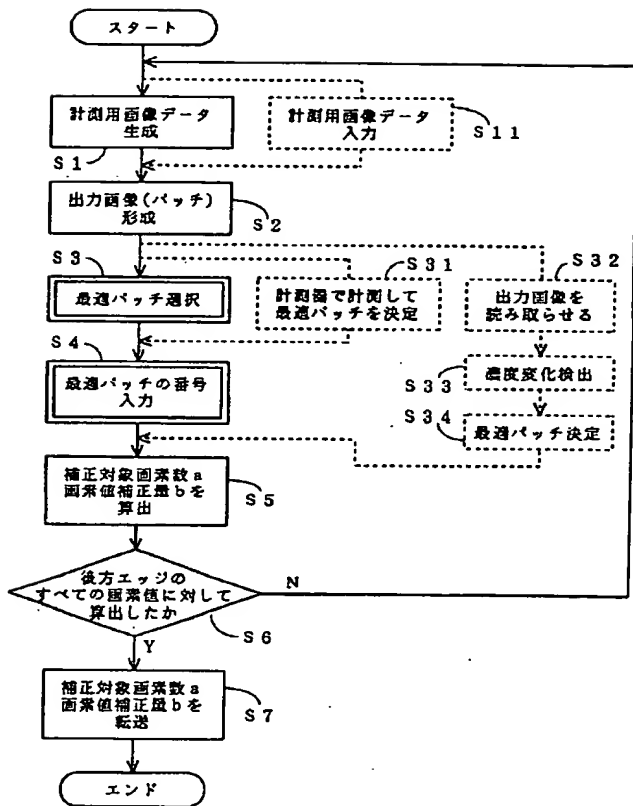
	14	239	26	15 (X)
17行目	15	240	28	15 (X)
	1	241	0	16 (X)
	2	242	2	16 (X)

...	14	254	26	16 (X)
	15	255	28	16 (X)

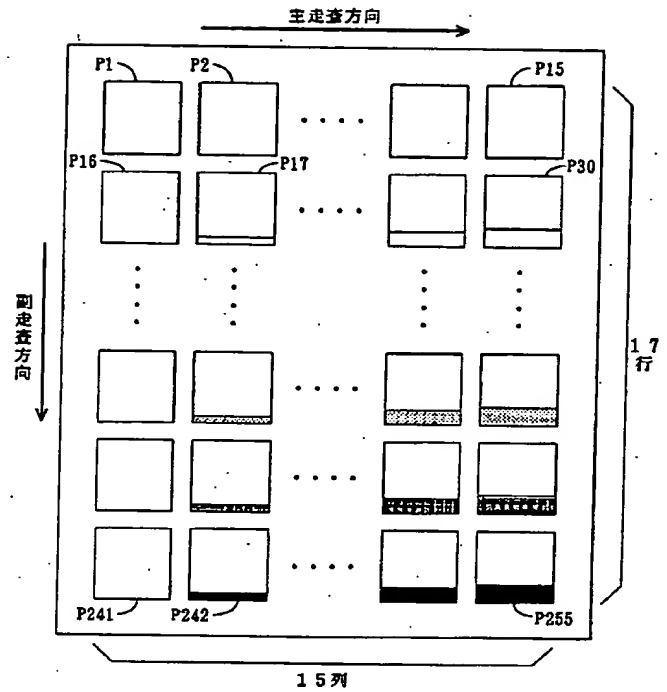
【図14】



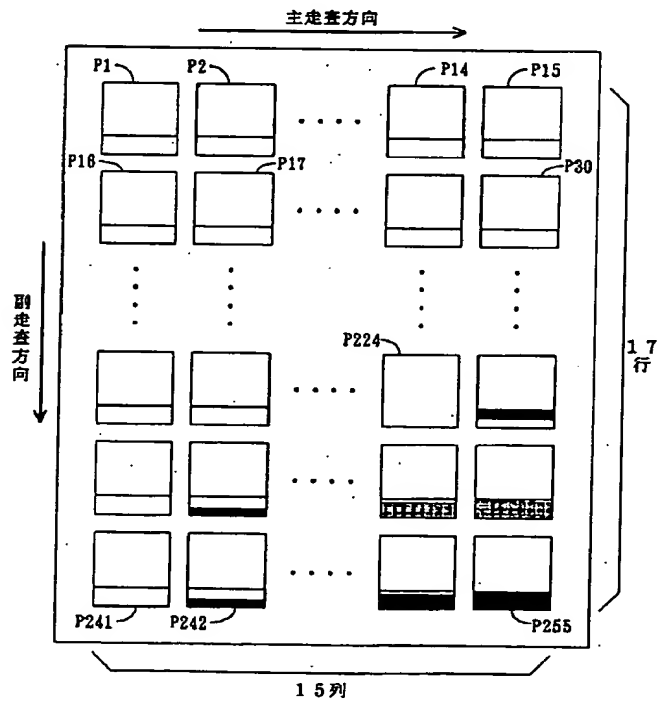
【図6】



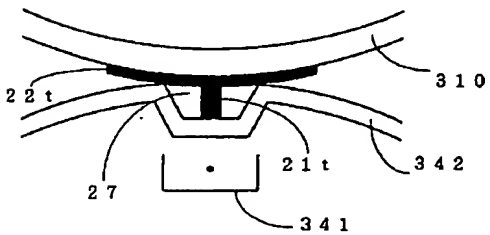
【図7】



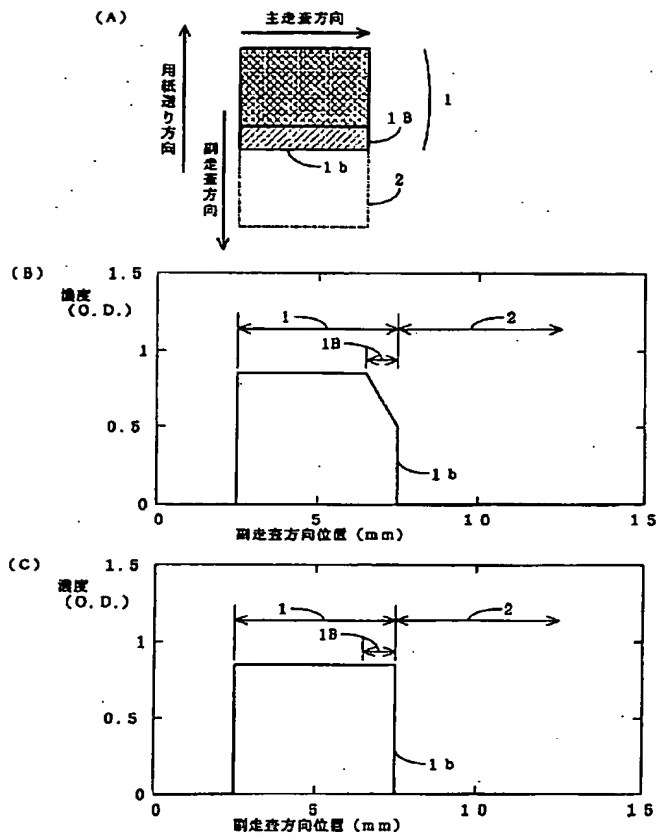
【図9】



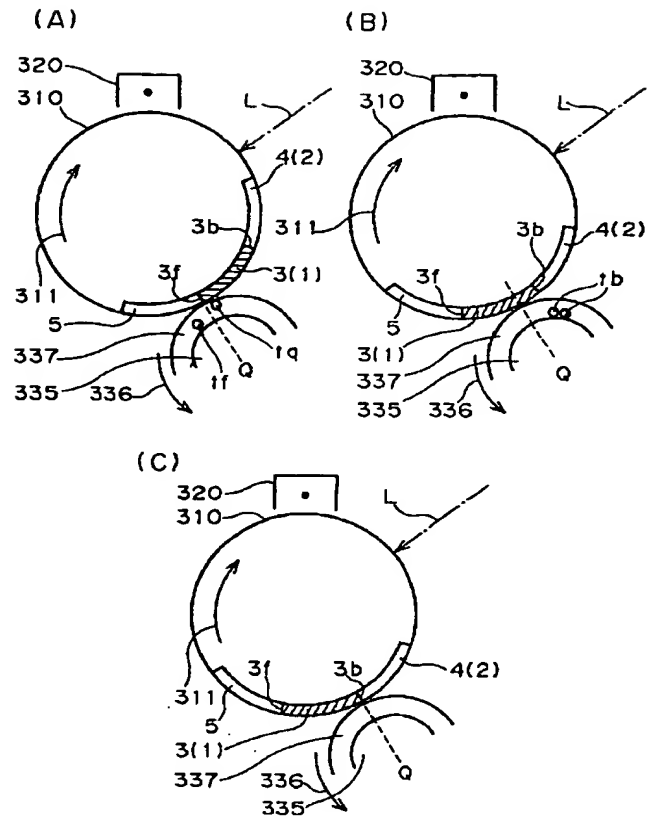
【図15】



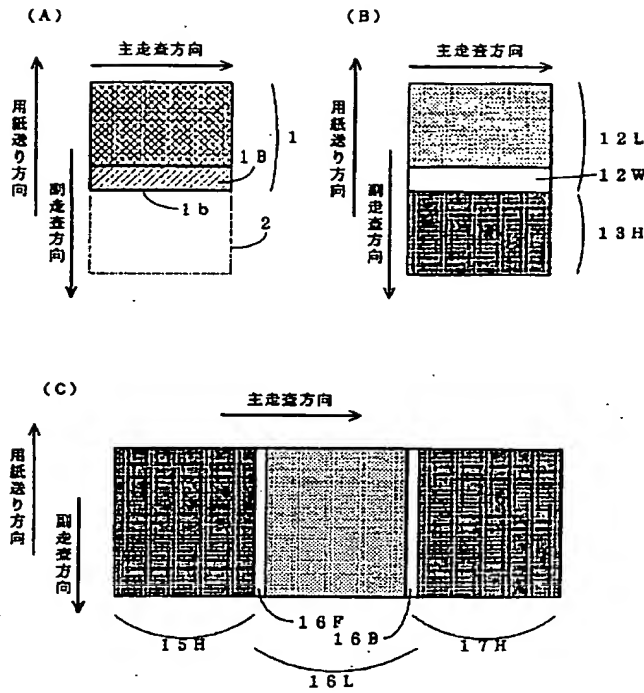
【図 10】



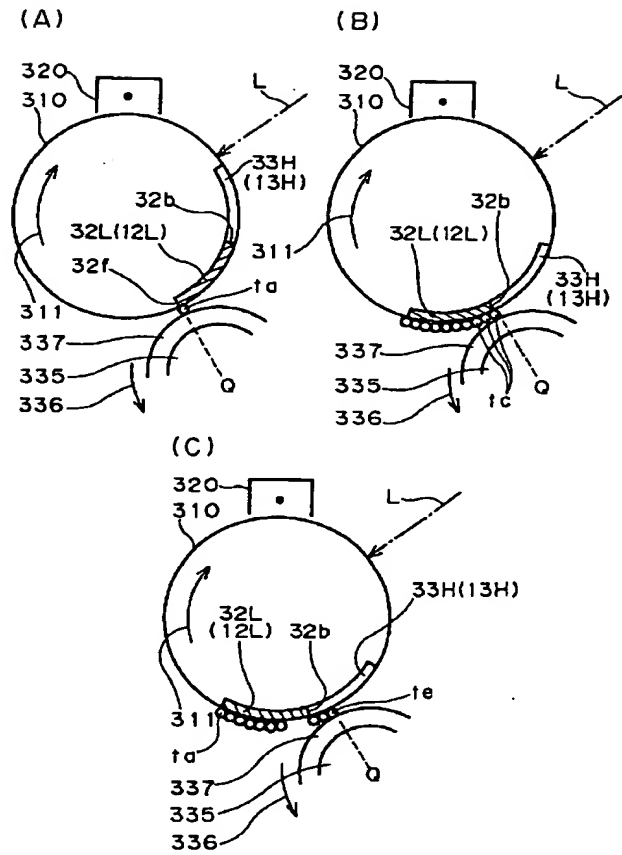
【図 12】



【図11】



【図13】



フロントページの続き

(72) 発明者 久保 昌彦
 神奈川県足柄上郡中井町境430 グリーン
 テクナカ い 富士ゼロックス株式会社内